

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

Penelitian ini dilaksanakan pada Pembangunan Hotel Harper Purwokerto yang berada disamping Bioskop Rajawali Cinema lebih tepatnya beralamat di Jl. S. Parman No 946 A Purwokerto Kulon, Banyumas, Jawa Tengah. Proyek ini terdiri dari 9 lantai dengan tinggi total 36 m, dengan luas bangunan 12.200 m². Adapun titik lokasi penelitian pada proyek Pembangunan Hotel Harper Purwokerto dapat dilihat pada peta lokasi dibawah ini :



Gambar 5. 1 Lokasi Penelitian

5.2 Karakteristik Responden

Karakteristik responden disajikan untuk memberikan gambaran mengenai pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian. Responden dipilih berdasarkan keterlibatan langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi sehingga diharapkan mampu memberikan penilaian yang objektif terhadap risiko yang terjadi di lapangan. Berikut daftar dan jumlah jabatan yang menjadi responden disajikan pada tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Jabatan dan Jumlah Responden

No	Jabatan	Jumlah
1	Project Manager	1
2	Site Engineer	2

No	Jabatan	Jumlah
3	Pelaksana Lapangan	3
4	Ahli K3	1
5	Admin Teknik	1
6	Konsultan Pengawas	3
7	Quality Control (QC)	1
8	Quality Surveyor	1
9	Logistik	1
10	Mandor	3
11	Man Power / Pekerja	8

Berdasarkan Tabel 5.1 diketahui bahwa penelitian melibatkan 25 responden yang terdiri atas *Project Manager*, *Site Engineer*, *Quality Control*, Ahli K3, *Quantity Surveyor*, Logistik, Pelaksana, dan Mandor. Komposisi responden didominasi oleh Mandor dan Pelaksana karena kedua jabatan tersebut memiliki keterlibatan paling intensif dalam aktivitas konstruksi sehari-hari.

5.3 Identifikasi Risiko

Berdasarkan studi literatur, observasi lapangan, dan validasi dengan reaseponden sebanyak 31 variabel risiko yang dikelompokkan ke dalam beberapa faktor risiko. Berikut hasil identifikasi risiko yang telah disajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Hasil Identifikasi Risiko

Kode	Risiko	Sumber Risiko
X1.1	Cuaca buruk	Force Majeure
X1.2	Banjir	
X1.3	Kebakaran	
X2.1	Keterlambatan Pengiriman Material	Material
X2.2	Kenaikan Harga Material	
X2.3	Kerusakan Material Saat Pengiriman	
X2.4	Kualitas Material tidak Sesuai Spesifikasi	

Kode	Risiko	Sumber Risiko
X3.1	Kurangnya Jumlah Tenaga Kerja	Tenaga Kerja
X3.2	Produktivitas Pekerja Rendah	
X3.3	Kurangnya keterampilan tenaga kerja	
X3.4	Kelalaian pekerja dalam bekerja	
X3.5	Tingginya Pergantian Tenaga Kerja	
X4.1	Perencanaan proyek kurang matang	Manajemen Proyek
X4.2	Pengawasan proyek kurang optimal	
X4.3	Kesalahan komunikasi antar pihak	
X4.4	Keterlambatan pengambilan keputusan teknis pada pelaksanaan pekerjaan	
X4.5	Keterlambatan pembayaran termin	
X5.1	Kecelakaan kerja di proyek	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
X5.2	Penggunaan APD tidak lengkap	
X5.3	Kondisi area kerja tidak aman	
X5.4	Kurangnya pengawasan keselamatan kerja	
X5.5	Kurangnya penerapan prosedur K3	
X6.1	Desain awal tidak sesuai dengan kenyataan dilapangan	Desain dan Teknologi
X6.2	Kesalahan desain	
X6.3	Adanya perubahan desain	
X6.4	Metode pelaksanaan yang salah	
X6.5	Data desain tidak lengkap	
X7.1	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	Dampak Lingkungan / Masyarakat
X7.2	Pencemaran/polusi udara selama pelaksanaan pekerjaan	
X7.3	Kerusakan properti pribadi yang dimiliki masyarakat sekitar proyek	
X7.4	Kebisingan yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan	

5.4 Hasil Uji Validitas

Uji validitas dilakukan terhadap seluruh butir pertanyaan pada kuesioner tahap pertama menggunakan bantuan SPSS. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh item memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel, sehingga semua butir pertanyaan dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian. Nilai N 28 adalah 0.3365

5.4.1 Uji Validitas Probabilitas

Sebelum dilakukan analisis *Severity Index*, terlebih dahulu dilakukan uji validitas terhadap instrumen kuesioner penilaian probabilitas. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah setiap butir pertanyaan mampu mengukur variabel risiko yang diteliti. Pengujian dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS dengan membandingkan nilai *Corrected Item-Total Correlation* (r hitung) terhadap nilai r tabel pada tingkat signifikansi yang telah ditentukan.

Nilai r tabel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan jumlah responden yang digunakan dalam uji validitas dan tingkat signifikansi yang ditetapkan. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 25 responden, sedangkan tingkat signifikansi yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$).

Penentuan derajat kebebasan (*degree of freedom*) dilakukan menggunakan persamaan:

$$df = N - 2 \quad (5.1)$$

dengan N merupakan jumlah responden. Berdasarkan jumlah responden sebanyak 25 orang, diperoleh:

$$df = 25 - 2 = 23 \quad (5.2)$$

Selanjutnya, berdasarkan tabel distribusi r *Pearson Product Moment* pada taraf signifikansi 5% dengan $df = 23$, diperoleh nilai r tabel sebesar 0,396. Oleh karena itu, kriteria pengambilan keputusan dalam uji validitas penelitian ini adalah apabila nilai r hitung $> 0,396$, maka butir pertanyaan dinyatakan valid. Sebaliknya, apabila nilai r hitung $\leq 0,396$, maka butir pertanyaan dinyatakan tidak valid.

Contoh Perhitungan, misalnya pada item X1.1 (Cuaca Buruk) :

$r \text{ hitung} = 0,916$

$r \text{ tabel} = 0,396$

maka :

$$0,916 > 0,396$$

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, nilai r hitung sebesar 0,916 lebih besar daripada r tabel sebesar 0,396. Dengan demikian, item X1.1 dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

Hasil uji validitas kuesioner probabilitas disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Hasil Uji Validitas Probabilitas

Kode Risiko	<i>Total Corelation</i>	r tabel	Keterangan
Force Majeure			
X1.1	0,916	0,396	Valid
X1.2	0,526	0,396	Valid
X1.3	0,860	0,396	Valid
Material			
X2.1	0,653	0,396	Valid
X2.2	0,739	0,396	Valid
X2.3	0,470	0,396	Valid
X2.4	0,628	0,396	Valid
Tenaga Kerja			
X3.1	0,545	0,396	Valid
X3.2	0,488	0,396	Valid
X3.3	0,515	0,396	Valid
X3.4	0,683	0,396	Valid
X3.5	0,560	0,396	Valid
Manajemen Proyek			
X4.1	0,416	0,396	Valid
X4.2	0,497	0,396	Valid

Kode Risiko	Total Corelation	r tabel	Keterangan
X4.3	0,659	0,396	Valid
X4.4	0,728	0,396	Valid
X4.5	0,853	0,396	Valid
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)			
X5.1	0,586	0,396	Valid
X5.2	0,618	0,396	Valid
X5.3	0,605	0,396	Valid
X5.4	0,706	0,396	Valid
X5.5	0,696	0,396	Valid
Desain			
X6.1	0,778	0,396	Valid
X6.2	0,751	0,396	Valid
X6.3	0,732	0,396	Valid
X6.4	0,752	0,396	Valid
X6.5	0,719	0,396	Valid
Dampak Lingkungan / Masyarakat			
X7.1	0,420	0,396	Valid
X7.2	0,701	0,396	Valid
X7.3	0,580	0,396	Valid
X7.4	0,783	0,396	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas, seluruh butir pertanyaan pada variabel probabilitas memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel, sehingga seluruh item dinyatakan valid.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap pertanyaan dalam kuesioner telah mampu mengukur probabilitas terjadinya risiko sesuai dengan tujuan penelitian. Oleh karena itu, seluruh item dapat digunakan pada tahap analisis *Severity Index*.

5.4.2 Uji Validitas Impact

Selain penilaian probabilitas, dilakukan pula uji validitas terhadap instrumen penilaian dampak risiko. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan mampu mengukur tingkat dampak risiko sesuai dengan tujuan penelitian.

Nilai r tabel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan jumlah responden yang digunakan dalam uji validitas dan tingkat signifikansi yang ditetapkan. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 25 responden, sedangkan tingkat signifikansi yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$).

Penentuan derajat kebebasan (*degree of freedom*) dilakukan menggunakan persamaan:

$$df = N - 2 \quad (5.3)$$

dengan N merupakan jumlah responden. Berdasarkan jumlah responden sebanyak 25 orang, diperoleh:

$$df = 25 - 2 = 23 \quad (5.4)$$

Selanjutnya, berdasarkan tabel distribusi r *Pearson Product Moment* pada taraf signifikansi 5% dengan $df = 23$, diperoleh nilai r tabel sebesar 0,396. Oleh karena itu, kriteria pengambilan keputusan dalam uji validitas penelitian ini adalah apabila nilai r hitung $> 0,396$, maka butir pertanyaan dinyatakan valid. Sebaliknya, apabila nilai r hitung $\leq 0,396$, maka butir pertanyaan dinyatakan tidak valid.

Contoh Perhitungan, misalnya pada item X1.1 (Cuaca Buruk) :

$$r \text{ hitung} = 0,468$$

$$r \text{ tabel} = 0,396$$

maka :

$$0,468 > 0,396$$

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, nilai r hitung sebesar 0,468 lebih besar daripada r tabel sebesar 0,396. Dengan demikian, item X1.1 dinyatakan valid dan

dapat digunakan dalam penelitian.

Hasil pengujian validitas instrumen penilaian dampak menggunakan SPSS disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Hasil Uji Validitas Impact

Kode Risiko	Total Corelation	r tabel	Keterangan
Force Majeure			
X1.1	0,468	0,396	Valid
X1.2	0,784	0,396	Valid
X1.3	0,873	0,396	Valid
Material			
X2.1	0,433	0,396	Valid
X2.2	0,643	0,396	Valid
X2.3	0,652	0,396	Valid
X2.4	0,533	0,396	Valid
Tenaga Kerja			
X3.1	0.413	0,396	Valid
X3.2	0,501	0,396	Valid
X3.3	0,611	0,396	Valid
X3.4	0,797	0,396	Valid
X3.5	0,763	0,396	Valid
Manajemen Proyek			
X4.1	0,826	0,396	Valid
X4.2	0,559	0,396	Valid
X4.3	0,669	0,396	Valid
X4.4	0,520	0,396	Valid
X4.5	0,645	0,396	Valid
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)			
X5.1	0,684	0,396	Valid
X5.2	0,825	0,396	Valid

Kode Risiko	Total Corelation	r tabel	Keterangan
X5.3	0,775	0,396	Valid
X5.4	0,721	0,396	Valid
X5.5	0,513	0,396	Valid
Desain			
X6.1	0,637	0,396	Valid
X6.2	0,751	0,396	Valid
X6.3	0,809	0,396	Valid
X6.4	0,495	0,396	Valid
X6.5	0,646	0,396	Valid
Dampak Lingkungan / Masyarakat			
X7.1	0,722	0,396	Valid
X7.2	0,517	0,396	Valid
X7.3	0,601	0,396	Valid
X7.4	0,585	0,396	Valid

Seluruh item pada variabel dampak juga memenuhi kriteria validitas.

Dengan terpenuhinya persyaratan validitas, instrumen penelitian dinilai mampu menggambarkan tingkat dampak risiko yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

5.5 Hasil Uji Reliabilitas

5.5.1 Uji Reliabilitas Probabilitas

Setelah seluruh butir pertanyaan dinyatakan valid, langkah selanjutnya adalah melakukan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam mengukur probabilitas risiko. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode *Cronbach's Alpha* melalui bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil uji reliabilitas kuesioner probabilitas disajikan pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Hasil Uji Reliabilitas Probabilitas

Variabel	Jumlah Item	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
Probabilitas Risiko	31	0.821	Reliabel

Berdasarkan hasil uji reliabilitas, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,821, sehingga instrumen penilaian dampak dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam analisis *Severity Index*

5.5.2 Uji Reliabilitas Impact

Setelah seluruh butir pertanyaan pada instrumen penilaian dampak dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Cronbach's Alpha* sehingga dapat diketahui apakah instrumen memiliki tingkat keandalan yang baik untuk digunakan dalam analisis *Severity Index*. Hasil uji reliabilitas penilaian dampak disajikan pada Tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Hasil Uji Reliabilitas Impact

Variabel	Jumlah Item	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
Dampak Risiko	31	0,752	Reliabel

Berdasarkan hasil uji reliabilitas, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,752, sehingga instrumen penilaian dampak dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam analisis *Severity Index*.

5.6 Analisis *Severity Index* (SI)

5.6.1 Perhitungan *Severity Index*

Sebelum dilakukan analisis tingkat risiko, data hasil kuesioner terlebih dahulu diolah menggunakan metode *Severity Index* (SI). Metode ini digunakan untuk mengetahui tingkat probabilitas (kemungkinan) dan tingkat dampak dari setiap variabel risiko berdasarkan penilaian responden. Nilai *Severity Index* diperoleh dari hasil pengolahan jawaban responden terhadap masing-masing variabel risiko menggunakan skala Likert 1–5.

Sebelum dilakukan perhitungan *Severity Index*, data hasil kuesioner terlebih dahulu direkapitulasi berdasarkan jumlah responden yang memilih masing-masing skala penilaian. Selanjutnya dihitung nilai total skor, kemudian dimasukkan ke dalam

rumus *Severity Index* sehingga diperoleh nilai probabilitas dan dampak setiap variabel risiko.

Sebagai contoh, dilakukan perhitungan *Severity Index* terhadap variabel risiko keterlambatan pengiriman material berdasarkan hasil penilaian probabilitas dari 25 responden, menggunakan metode *Severity Index* adalah sebagai berikut :

$$SI = \frac{(1 \times 3) + (2 \times 7) + (3 \times 5) + (4 \times 10) + (5 \times 0)}{5 \times 25} (100\%)$$

$$SI = \frac{72}{125} \times 100\%$$

$$SI = 57,6\%$$

Dari perhitungan diperoleh nilai *Severity Indeks* untuk Keterlambatan Pengiriman Material = 57,6 %. Maka termasuk kategori sedang dengan range $37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$.

Sebagai contoh, dilakukan perhitungan *Severity Index* terhadap variabel risiko keterlambatan pengiriman material berdasarkan hasil penilaian dampak dari 25 responden, menggunakan metode *Severity Index* adalah sebagai berikut :

$$SI = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 5) + (3 \times 6) + (4 \times 11) + (5 \times 3)}{5 \times 25} (100\%)$$

$$SI = \frac{87}{125} \times 100\%$$

$$SI = 69,6\%$$

Dari perhitungan diperoleh nilai *Severity Indeks* untuk Keterlambatan Pengiriman Material = 69,6 %. Maka termasuk kategori tinggi dengan range $62.50 \leq SI \leq 87.50$.

Hasil perhitungan *Severity Index* terhadap seluruh variabel risiko disajikan pada Tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan *Severity Index* (SI)

Sub Variabel		Kode	Indikator	PERHITUNGAN <i>SEVE</i>		
				SI (P)	Kategori	
1	<i>Force Majeure</i>	1.1	Cuaca Buruk	44,8%	Sedang	
		1.2	Banjir	23,2%	Rendah	
		1.3	Kebakaran	61,6%	Tinggi	
2	Material	2.1	Keterlambatan Pengiriman material	57,6%	Sedang	
		2.2	Kerusakan material saat pengiriman	44,0%	Sedang	
		2.3	Kenaikan harga meterial	40,0%	Rendah	
		2.4	Kualitas material tidak sesuai sepesifikasi	36,8%	Rendah	
3	Tenaga Kerja	3.1	Kurangnya jumlah tenaga kerja	45,6%	Sedang	
		3.2	Kelalaian pekerja dalam pekerjaan	48,8%	Sedang	
		3.3	Tingginya pergantian tenaga kerja	40,8%	Sedang	
		3.4	Produktivitas pekerja rendah	32,0%	Rendah	
		3.5	Kurangnya keterampilan tenaga kerja	31,2%	Rendah	

Sub Variabel		Kode	Indikator	PERHITUNGAN SEVE		
				SI (P)	Kategori	
4	Manajemen Proyek	4.1	Perencanaan proyek kurang matang	30,4%	Rendah	
		4.2	Pengawasan proyek kurang optimal	38,4%	Rendah	
		4.3	Kesalahan komunikasi antar pihak	28,8%	Rendah	
		4.4	Keterlambatan pembayaran termin	40,0%	Sedang	
		4.5	Keterlambatan pengambilan keputusan	39,2%	Rendah	
5	Keselamatan dan Ksehatan Kerja (K3)	5.1	Kecelakaan kerja di proyek	82,4%	Sangat Tinggi	
		5.2	Penggunaan APD yang tidak lengkap	58,4%	Sedang	
		5.3	Kurangnya penerapan prosedur K3	40,8%	Sedang	
		5.4	Kondisi area kerja tidak aman	64,8%	Tinggi	
		5.5	Kurangnya pengawasan keselamatan kerja	41,6%	Sedang	
6	Desain	6.1	Desain awal tidak sesuai dengan kenyataan dilapangan	38,4%	Rendah	
		6.2	Kesalahan dessain	34,4%	Rendah	
		6.3	Adanya perubahan desain	71,2%	Tinggi	
		6.4	Metode pelaksanaan yang salah	46,4%	Sedang	

Sub Variabel	Kode	Indikator	PERHITUNGAN SEVE			
			SI (P)	Kategori		
	6.5	Data desain tidak lengkap	40,0%	Rendah		
7	7.1	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	47,2%	Sedang		
	7.2	Pencemaran/polusi udara selama pelaksanaan pekerjaan	80,8%	Tinggi		
	7.3	Kebisingan yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan	88,0%	Sangat Tinggi		
	7.4	Kerusakan properti pribadi yang dimiliki masyarkat sekitar proyek	72,8%	Tinggi		

Sumber : Hasil Perhitungan 2026

Berdasarkan Tabel 5.7, diperoleh nilai *Severity Index* (SI) probabilitas berkisar antara 23,2% hingga 88,0%, sedangkan nilai SI dampak berkisar antara 36,8% hingga 92,0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemungkinan terjadinya risiko dan tingkat dampak yang ditimbulkan berbeda pada setiap variabel risiko. Perbedaan ini menunjukkan bahwa risiko yang sering terjadi belum tentu memberikan dampak yang paling besar terhadap pelaksanaan proyek.

Hasil SI digunakan sebagai dasar untuk memahami tingkat probabilitas dan dampak risiko pada proyek. Dalam penelitian ini, hasil SI kemudian dilanjutkan ke tahap FMEA untuk memberikan penilaian yang lebih terperinci terhadap prioritas penanganan masing-masing risiko.

5.7 Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dilakukan terhadap 13 variabel risiko yang telah teridentifikasi memiliki kategori risiko tinggi (high) dan sangat tinggi (very high) berdasarkan hasil perhitungan *Severity Index* pada sub-bab 5.6. Ketiga belas risiko tersebut dianalisis lebih mendalam untuk mengidentifikasi moda kegagalan (failure mode), efek kegagalan, penyebab kegagalan, serta menentukan nilai Risk Priority Number (RPN) sebagai dasar penentuan prioritas mitigasi.

Penilaian FMEA dilakukan oleh 10 orang panel expert yang dipilih secara purposive berdasarkan pengalaman dan keterlibatan langsung dalam pengendalian risiko proyek, terdiri atas *Site Engineer*, *Project Manager*, Pelaksana Lapangan, Ahli K3, Admin Teknik, Konsultan Pengawas, *Quality Control*, *Quality Surveyor*. Pemilihan panel expert didasarkan pada kompetensi dan pemahaman mendalam terhadap kondisi teknis maupun manajerial pelaksanaan proyek.

$$\bar{S} = \frac{(\sum S_i)}{n} ; \bar{O} = \frac{(\sum O_i)}{n} ; \bar{D} = \frac{(\sum D_i)}{n} \quad (5.5)$$

dengan $n = 10$ (jumlah expert), dan $i = 1, 2, 3, \dots, 10$.

Sebagai contoh, dilakukan perhitungan terhadap risiko kecelakaan kerja di proyek (X5.1) berdasarkan penilaian *Severity* dari 10 expert sebagai berikut:

$$S = \frac{(10+9+10+9+8+10+10+9+10+10)}{10} = 9,5$$

Dengan cara yang sama, diperoleh nilai Occurrence rata-rata sebesar 7,1 dan nilai Detection rata-rata sebesar 6,1. Nilai RPN kemudian dihitung sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D = 9,5 \times 7,1 \times 6,1 = 411,4$$

Rekapitulasi lengkap penilaian dari 10 expert untuk seluruh 13 risiko disajikan pada Lampiran [nomor lampiran], sedangkan hasil akhir rata-rata S, O, D, dan RPN untuk setiap risiko disajikan pada Tabel 5.8.

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode analisis risiko sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi moda kegagalan potensial (*failure modes*). Berikut hasil dari perhitungan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

Tabel 5. 8 Hasil Perhitungan *Failure Mode and Effect Analysis*

Kode	<i>Failure Mode /</i> Risiko	<i>Effect / Dampak</i>	<i>Cause / Penyebab</i>	S	O	D	C
5.1	Kecelakaan kerja di proyek	Cedera serius, terhentinya pekerjaan, penurunan produktivitas	Kelalaian pekerja, kondisi kerja tidak aman, kurangnya pengawasan	9,5	7,1	6,1	
5.5	Kurangnya pengawasan keselamatan kerja	Pelanggaran prosedur K3 dan meningkatnya potensi kecelakaan	Pengawasan lapangan belum optimal	8,7	6,7	6,1	
5.3	Kurangnya penerapan prosedur K3	Meningkatnya potensi kecelakaan dan gangguan keselamatan kerja	Pekerja kurang memahami atau tidak mematuhi SOP	8,8	6,7	5,1	
5.2	Penggunaan APD tidak lengkap	Risiko cedera pada pekerja meningkat	Ketidakpatuhan pekerja dan kurangnya pengawasan	8,7	7,8	4,2	
5.4	Kondisi area kerja tidak aman	Cedera, kecelakaan, dan gangguan pelaksanaan pekerjaan	Housekeeping kurang baik dan pengendalian area kerja tidak optimal	8,2	6,6	5,1	
1.3	Kebakaran	Kerusakan material, peralatan, dan bangunan	Kerusakan material, Sumber api, instalasi	9,8	3,1	7,9	

Kode	<i>Failure Mode /</i> Risiko	<i>Effect / Dampak</i>	<i>Cause / Penyebab</i>	S	O	D	
		serta terhentinya pekerjaan	listrik, atau penyimpanan material yang tidak aman				
6.3	Adanya perubahan desain	Perubahan pekerjaan, pekerjaan ulang, dan keterlambatan	Perubahan kebutuhan atau ketidaksesuaian desain awal	7	5,5	5,2	
7.3	Kebisingan selama pelaksanaan pekerjaan	Gangguan masyarakat dan ketidaknyamanan lingkungan	Penggunaan alat dan aktivitas konstruksi	5	8	4,5	
7.2	Pencemaran/polusi udara selama pelaksanaan pekerjaan	Gangguan kesehatan dan ketidaknyamanan lingkungan	Debu dan aktivitas pekerjaan konstruksi	5,9	7,5	3,9	
1.2	Banjir	Gangguan aktivitas pekerjaan dan kerusakan material	Curah hujan tinggi dan sistem drainase kurang optimal	7,8	3,1	7,1	
6.1	Desain awal tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan	Pekerjaan ulang dan perubahan metode pelaksanaan	Ketidakesuaian kondisi lapangan dengan dokumen desain	7,1	4,9	4,1	
2.1	Keterlambatan pengiriman material	Keterlambatan pekerjaan dan terganggunya jadwal proyek	Keterlambatan pemasok dan kendala transportasi	6,4	5,9	3,5	
7.4	Kerusakan properti pribadi masyarakat sekitar proyek	Kerugian masyarakat dan potensi konflik	Aktivitas konstruksi dan mobilisasi material	6,8	3,1	5,9	

Berdasarkan Tabel 5.8, setiap risiko memiliki bentuk kegagalan, dampak, penyebab, dan pengendalian yang berbeda. Identifikasi tersebut menunjukkan bahwa suatu risiko tidak hanya perlu dilihat berdasarkan kejadian yang mungkin muncul, tetapi juga perlu diketahui penyebab dan dampaknya terhadap pelaksanaan proyek. Sebagai contoh, pada risiko kecelakaan kerja di proyek, *failure mode* berupa terjadinya kecelakaan kerja dapat memberikan dampak berupa cedera serius, terhentinya pekerjaan, serta penurunan produktivitas. Risiko tersebut dapat dipengaruhi oleh kelalaian pekerja, kondisi area kerja yang tidak aman, dan kurangnya pengawasan. Pengendalian yang telah tersedia seperti penggunaan APD, *safety induction*, *toolbox meeting*, dan pengawasan K3 digunakan sebagai pengendalian awal. Identifikasi tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam memberikan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Dengan demikian, nilai RPN tidak berdiri sendiri, tetapi didasarkan pada karakteristik risiko yang telah diidentifikasi terlebih dahulu.

Nilai RPN yang tinggi menunjukkan bahwa suatu risiko memiliki kombinasi tingkat keparahan yang besar, kemungkinan terjadinya yang tinggi, dan tingkat deteksi yang relatif rendah. Dalam penelitian ini, kecelakaan kerja menjadi risiko dengan prioritas tertinggi karena berpotensi menimbulkan cedera serius, menghambat pelaksanaan pekerjaan, serta berdampak terhadap produktivitas proyek. Risiko lain seperti kebakaran, area kerja yang tidak aman, dan penggunaan APD yang tidak lengkap juga memiliki nilai RPN tinggi sehingga memerlukan tindakan mitigasi secara segera.

5.8 Strategi Respon Risiko dan Mitigasi Risiko

Berdasarkan hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap variabel risiko yang dianalisis. Nilai RPN digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penanganan risiko. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin tinggi pula prioritas risiko tersebut untuk segera dikendalikan. Rekomendasi mitigasi dalam penelitian ini disusun berdasarkan penyebab terjadinya risiko serta mempertimbangkan kondisi pelaksanaan proyek konstruksi. Selain tindakan mitigasi, penelitian ini juga

menentukan respon risiko yang paling sesuai agar pengelolaan risiko dapat dilakukan secara efektif.

5.8.1 Jenis Respon Risiko

Dalam penelitian ini, respon risiko mengacu pada strategi umum dalam manajemen risiko proyek, berikut jenis respon risiko disajikan pada tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Jenis Respon Risiko

Jenis Respon	Keterangan
<i>Avoid</i> (Menghindari)	Menghilangkan penyebab risiko sehingga risiko tidak terjadi.
<i>Reduce</i> (Mengurangi)	Mengurangi kemungkinan maupun dampak risiko melalui tindakan pengendalian.
<i>Transfer</i> (Mengalihkan)	Mengalihkan sebagian tanggung jawab risiko kepada pihak lain, misalnya melalui asuransi atau kontrak.
<i>Accept</i> (Menerima)	Risiko diterima karena dampaknya kecil atau biaya pengendaliannya lebih besar daripada manfaatnya.

Berdasarkan karakteristik risiko pada proyek konstruksi, strategi *Reduce/Mitigate* merupakan respon risiko yang paling banyak diterapkan karena sebagian besar risiko masih dapat dikendalikan melalui peningkatan pengawasan, penerapan prosedur kerja, dan koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proyek.

5.8.2 Rekomendasi Mitigasi Risiko

Tabel 5.10 Rekomendasi Mitigasi dan Respon Risiko

Tabel 5. 10 Rekomendasi Mitigasi Risiko

No	Risiko Prioritas	Nilai RPN	Respon Risiko	Rekomendasi Mitigasi
1	Kecelakaan kerja di proyek	411,4	<i>Reduce</i>	Safety induction, toolbox meeting, inspeksi APD, pengawasan rutin K3, audit keselamatan
2	Kurangnya pengawasan keselamatan kerja	355,6	<i>Reduce</i>	Penambahan frekuensi inspeksi

No	Risiko Prioritas	Nilai RPN	Respon Risiko	Rekomendasi Mitigasi
				dan evaluasi penerapan K3
3	Kurangnya penerapan prosedur K3	300,7	<i>Reduce</i>	Sosialisasi SOP, pelatihan berkala, pengawasan lapangan
4	Penggunaan APD tidak lengkap	285,0	<i>Reduce</i>	Penyediaan APD, pengawasan penggunaan APD, pemberian sanksi
5	Kondisi area kerja tidak aman	276,0	<i>Reduce</i>	Housekeeping, pemasangan rambu keselamatan, inspeksi area kerja
6	Kebakaran	240,0	<i>Reduce</i>	Penyediaan APAR, pemeriksaan instalasi listrik, pelatihan tanggap darurat
7	Adanya perubahan desain	200,2	<i>Reduce</i>	Koordinasi dengan konsultan perencana, review gambar sebelum pelaksanaan
8	Kebisingan selama pelaksanaan pekerjaan	180,0	<i>Reduce</i>	Pembatasan jam kerja, penggunaan pelindung pendengaran.
9	Pencemaran/polusi udara selama pelaksanaan pekerjaan	172,6	<i>Reduce</i>	Penyiraman area proyek, penutup material berdebu
10	Banjir	171,7	<i>Reduce</i>	Membuat dan memelihara saluran drainase sementara. Menyediakan pompa penyedot air untuk keadaan darurat. Menyesuaikan jadwal pekerjaan yang sensitif terhadap hujan.
11	Desain awal tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan	142,6	<i>Avoid</i>	Verifikasi kondisi lapangan sebelum pelaksanaan dan review desain
12	Keterlambatan pengiriman material	132,2	<i>Reduce</i>	Monitoring pemasok, penyusunan jadwal

No	Risiko Prioritas	Nilai RPN	Respon Risiko	Rekomendasi Mitigasi
				pengadaan, pemasok alternatif
13	Kerusakan properti pribadi masyarakat sekitar proyek	124,4	<i>Transfer & Reduce</i>	Dokumentasi kondisi awal, koordinasi dengan masyarakat, perlindungan area kerja, asuransi bila diperlukan

Berdasarkan Tabel 5.10, risiko dengan nilai RPN tertinggi adalah kecelakaan kerja, sehingga menjadi prioritas utama dalam penyusunan tindakan mitigasi. Sebagian besar risiko dalam penelitian ini direkomendasikan menggunakan strategi *Reduce* (mengurangi) karena risiko-risiko tersebut masih dapat dikendalikan melalui peningkatan pengawasan, penerapan prosedur kerja, pelatihan, dan koordinasi yang lebih baik. Sementara itu, strategi *Avoid* diterapkan pada risiko yang dapat dicegah melalui perencanaan yang lebih matang, dan strategi *Transfer* digunakan pada risiko tertentu yang memungkinkan dialihkan melalui mekanisme kontrak atau asuransi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko dengan nilai RPN tinggi didominasi oleh aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), seperti kecelakaan kerja, kondisi area kerja yang tidak aman, dan penggunaan APD yang tidak lengkap. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pelaksanaan proyek tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh efektivitas penerapan sistem manajemen K3 di lapangan. Di sisi lain, risiko non-K3 seperti keterlambatan pengiriman material dan perubahan desain juga memerlukan perhatian karena dapat memengaruhi waktu pelaksanaan dan produktivitas proyek. Oleh karena itu, penerapan rekomendasi mitigasi secara konsisten diharapkan mampu menurunkan kemungkinan terjadinya risiko maupun mengurangi dampak yang ditimbulkan sehingga tujuan proyek dapat tercapai sesuai target.

5.9 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah disajikan pada subbab hasil penelitian. Pembahasan bertujuan untuk memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh serta menjelaskan kondisi dan faktor yang berkaitan dengan risiko pada Proyek Pembangunan Hotel Harper Purwokerto. Pembahasan mencakup karakteristik responden, hasil identifikasi risiko, hasil perhitungan *Severity Index* (SI), hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), hubungan antara hasil SI dan FMEA, serta penentuan respon dan rekomendasi mitigasi risiko. Melalui pembahasan tersebut, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai risiko yang dominan dan risiko yang menjadi prioritas untuk mendapatkan tindakan pengendalian pada proyek yang ditinjau.

1. Interpretasi hasil penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi risiko, diperoleh 31 variabel risiko yang dikelompokkan ke dalam tujuh sumber risiko, yaitu force majeure, material, tenaga kerja, manajemen proyek, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), desain dan teknologi, serta dampak lingkungan/masyarakat. Identifikasi tersebut diperoleh melalui studi literatur, observasi lapangan, wawancara (*expert judgment*), dan validasi kepada responden.

Komposisi responden terdiri atas pihak yang memiliki keterlibatan langsung dalam pelaksanaan proyek, dengan jumlah keseluruhan 25 responden. Responden terdiri atas Project Manager, Site Engineer, Pelaksana Lapangan, Ahli K3, Admin Teknik, Konsultan Pengawas, *Quality Control*, *Quality Surveyor*, Logistik, Mandor, serta *Man Power*/Pekerja. Responden yang digunakan untuk metode *Severity Index* (SI) menggunakan 25 responden, sedangkan untuk metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menggunakan 10 responden yang terdiri dari satf (*Site Engineer*, *Project Manager*, Pelaksana Lapangan, Ahli K3, Admin Teknik, Konsultan pengawas, *Quality Control*, dan *Quality Surveyor*).

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen probabilitas mempunyai nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,821, sedangkan instrumen impact mempunyai nilai 0,752. Kedua nilai tersebut lebih besar dari batas reliabilitas 0,60 yang digunakan dalam penelitian, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk analisis *Severity Index*.

Hasil perhitungan *Severity Index* menunjukkan bahwa nilai SI probabilitas berada pada rentang 23,2%–88,0%, sedangkan SI dampak berada pada rentang 36,8%–92,0%. Rentang tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemungkinan terjadinya dan tingkat dampak dari masing-masing risiko tidak sama.

Risiko yang paling menonjol adalah kecelakaan kerja di proyek, dengan nilai SI probabilitas sebesar 82,4% dan SI dampak sebesar 92,0%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kecelakaan kerja mempunyai kemungkinan terjadi yang tinggi dan apabila terjadi dapat memberikan dampak yang sangat besar terhadap pelaksanaan proyek. Namun demikian, risiko dengan probabilitas tertinggi bukan berarti selalu menjadi risiko dengan dampak tertinggi. Sebagai contoh, risiko kebisingan mempunyai SI probabilitas sebesar 88,0%, tetapi SI dampaknya sebesar 46,4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa suatu risiko dapat sering dirasakan atau terjadi tetapi dampaknya relatif lebih rendah dibandingkan risiko lain.

Selanjutnya, hasil FMEA menunjukkan bahwa dari risiko yang dianalisis diperoleh 13 risiko, dengan kecelakaan kerja memiliki RPN tertinggi sebesar 411,4, diikuti kurangnya pengawasan keselamatan kerja sebesar 355,6, kurangnya penerapan prosedur K3 sebesar 300,7, penggunaan APD tidak lengkap sebesar 288, dan kondisi area kerja tidak aman sebesar 285.

Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko K3 merupakan risiko yang paling menonjol dan perlu memperoleh perhatian utama dalam pengendalian risiko proyek.

2. Relevansi hasil penelitian dengan penelitian terdahulu

Hasil penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian terdahulu yang menggunakan metode *Severity Index* dalam analisis risiko proyek konstruksi. Penelitian terdahulu yang tercantum pada Bab II, antara lain Situmorang et al.

(2018), Saputro (2022), dan Zaidan et al. (2024), menggunakan *Severity Index* untuk menilai tingkat risiko berdasarkan probabilitas dan dampak. Penelitian ini mempunyai kesamaan dalam penggunaan SI sebagai metode untuk mengolah penilaian responden menjadi nilai indeks risiko.

Hasil penelitian ini juga mempunyai relevansi dengan penelitian Bagus dan Kurniawan (2025) serta penelitian lainnya yang menggunakan manajemen risiko pada proyek gedung bertingkat. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa proyek gedung mempunyai berbagai kategori risiko yang dapat memengaruhi pelaksanaan proyek, sehingga diperlukan proses identifikasi dan penilaian risiko secara sistematis.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada integrasi metode yang digunakan. Penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini sebagian menggunakan SI saja, SI dan PIM, AHP, FMEA dan AHP, maupun FMEA dan *Monte Carlo*. Penelitian ini mengintegrasikan *Severity Index* dan FMEA pada proyek pembangunan gedung di Purwokerto.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat research gap yang telah dijelaskan pada Bab II, yaitu penggunaan kombinasi SI dan FMEA untuk memperoleh gambaran tingkat risiko sekaligus menentukan prioritas risiko berdasarkan RPN.

3. Keterkaitan Hasil Penelitian dengan Landasan Teori

Hasil penelitian memiliki keterkaitan dengan teori manajemen risiko yang digunakan pada Bab III. Teori menjelaskan bahwa proses manajemen risiko dilakukan melalui tahapan identifikasi, analisis, evaluasi, dan penanganan risiko. Hasil penelitian mengikuti alur tersebut, yaitu mengidentifikasi risiko terlebih dahulu, melakukan penilaian menggunakan SI, menganalisis risiko prioritas dengan FMEA, kemudian menyusun respon dan mitigasi risiko.

Penggunaan *Severity Index* dalam penelitian ini sesuai dengan teori yang menjelaskan bahwa SI digunakan untuk mengagregasikan penilaian responden terhadap probabilitas dan dampak risiko menjadi suatu nilai indeks yang dapat dibandingkan antarvariabel. Hal tersebut terlihat dari hasil SI yang memberikan nilai probabilitas dan dampak untuk masing-masing dari 31 risiko.

Selanjutnya, penggunaan FMEA juga sesuai dengan teori yang terdapat pada Bab III. FMEA menggunakan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) untuk menghasilkan nilai Risk Priority Number (RPN). Teori dalam penelitian Anda juga menjelaskan bahwa FMEA mempunyai kelebihan karena memasukkan aspek kemampuan deteksi yang tidak terdapat pada SI. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa SI dan FMEA mempunyai fungsi yang saling melengkapi. SI memberikan gambaran umum mengenai probabilitas dan dampak berdasarkan persepsi responden, sedangkan FMEA memberikan penilaian yang lebih terperinci untuk menentukan prioritas risiko. Hal tersebut sesuai dengan teori hubungan SI dan FMEA yang telah Anda jelaskan pada Bab III.

4. Temuan dan Perbedaan Hasil Penelitian

Salah satu temuan penelitian adalah adanya perbedaan antara tingkat probabilitas dan tingkat dampak suatu risiko. Risiko kebisingan, misalnya, mempunyai probabilitas sebesar 88,0%, yang merupakan salah satu nilai tertinggi, tetapi dampaknya hanya sebesar 46,4%. Sebaliknya, banjir mempunyai probabilitas sebesar 23,2%, tetapi dampaknya mencapai 68,0%.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa frekuensi atau kemungkinan terjadinya risiko tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk menentukan tingkat kepentingan risiko. Dampak yang ditimbulkan juga perlu dipertimbangkan karena risiko dengan kemungkinan relatif rendah tetap dapat menjadi penting apabila konsekuensinya besar. Temuan lainnya adalah dominasi risiko K3 pada hasil FMEA. Lima risiko dengan RPN tinggi terdiri dari kecelakaan kerja, kurangnya pengawasan keselamatan kerja, kurangnya penerapan prosedur K3, penggunaan APD tidak lengkap, dan kondisi area kerja tidak aman.

Kondisi tersebut dapat terjadi karena pekerjaan konstruksi melibatkan tenaga kerja, material, peralatan, dan aktivitas pekerjaan yang memiliki potensi bahaya. Selain itu, efektivitas pengawasan, penerapan prosedur K3, dan kepatuhan terhadap penggunaan APD dapat memengaruhi tingkat risiko keselamatan di lapangan. Temuan tersebut juga menunjukkan adanya perbedaan antara hasil SI

dan FMEA. Perbedaan tersebut bukan berarti kedua metode menghasilkan hasil yang bertentangan, tetapi disebabkan oleh karakteristik penilaian yang berbeda. SI mempertimbangkan probabilitas dan dampak, sedangkan FMEA juga mempertimbangkan kemampuan deteksi melalui parameter *Detection*.

Hal tersebut sesuai dengan teori dalam Bab III yang menyatakan bahwa SI dan FMEA mempunyai karakteristik dan keterbatasan yang berbeda serta dapat digunakan secara komplementer.

5. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian mempunyai implikasi praktis bagi pihak yang terlibat dalam pengelolaan Proyek Pembangunan Hotel Harper Purwokerto. Nilai SI dapat digunakan sebagai informasi untuk mengetahui risiko yang memiliki probabilitas dan dampak relatif tinggi, sedangkan nilai RPN dapat digunakan untuk menentukan risiko yang perlu memperoleh prioritas penanganan.

Risiko kecelakaan kerja yang memperoleh RPN tertinggi sebesar 411,4 menunjukkan bahwa aspek K3 perlu menjadi salah satu fokus utama pengendalian risiko. Tindakan yang direkomendasikan meliputi *safety induction, toolbox meeting*, inspeksi APD, pengawasan rutin K3, dan audit keselamatan. Untuk risiko kurangnya pengawasan keselamatan kerja, mitigasi yang diberikan berupa peningkatan frekuensi inspeksi dan evaluasi penerapan K3. Sementara itu, risiko kurangnya penerapan prosedur K3 dikendalikan melalui sosialisasi SOP, pelatihan berkala, dan pengawasan lapangan.

Secara umum, strategi Reduce menjadi respon risiko yang paling banyak digunakan karena sebagian besar risiko masih dapat dikendalikan melalui peningkatan pengawasan, penerapan prosedur kerja, pelatihan, dan koordinasi. Hal ini sesuai dengan dasar teori respon risiko pada Bab III. Implikasi praktis lainnya adalah bahwa hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi manajemen proyek dalam menentukan fokus pengawasan. Pengendalian tidak hanya diarahkan pada risiko yang paling sering terjadi, tetapi juga mempertimbangkan dampak dan kemampuan pengendalian terhadap risiko tersebut.

6. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian.

- a. Penilaian probabilitas, dampak, *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* didasarkan pada penilaian responden. Oleh karena itu, masih terdapat kemungkinan subjektivitas karena penilaian dapat dipengaruhi oleh pengalaman, pengetahuan, dan persepsi masing-masing responden. Keterbatasan tersebut juga sejalan dengan teori FMEA pada Bab III yang menjelaskan bahwa penilaian S, O, dan D sangat bergantung pada pengetahuan dan pengalaman expert yang terlibat
- b. Penelitian dilakukan pada satu proyek, yaitu Proyek Pembangunan Hotel Harper Purwokerto, sehingga hasil penelitian bersifat kontekstual dan belum dapat secara langsung digeneralisasikan kepada seluruh proyek konstruksi gedung dengan karakteristik yang berbeda.
- c. Penelitian menggunakan penilaian berbasis kuesioner dengan skala Likert sehingga hasil yang diperoleh menggambarkan persepsi responden terhadap risiko, bukan pengukuran frekuensi kejadian risiko secara aktual.
- d. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi mitigasi berdasarkan hasil analisis risiko, tetapi belum melakukan evaluasi ulang nilai RPN setelah mitigasi diterapkan. Padahal teori FMEA dalam Bab III menjelaskan bahwa setelah tindakan mitigasi diterapkan, nilai RPN idealnya dapat dievaluasi kembali untuk mengetahui efektivitas pengendalian.

Keterbatasan tersebut dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya agar melibatkan lebih banyak proyek atau responden serta melakukan evaluasi terhadap efektivitas mitigasi setelah tindakan pengendalian diterapkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Severity Index* (SI) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara, studi literatur dan penyebaran kuesioner kepada pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek, diperoleh 31 variabel risiko yang dikelompokkan ke dalam tujuh sumber risiko, yaitu *Force Majeure*, material, tenaga kerja, manajemen proyek, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), desain dan teknologi serta dampak lingkungan. Identifikasi tersebut menunjukkan bahwa risiko pada proyek tidak hanya berasal dari aktivitas pekerjaan konstruksi, tetapi juga berasal dari faktor internal maupun eksternal yang dapat memengaruhi kelancaran pelaksanaan proyek..
2. Berdasarkan hasil perhitungan *Severity Index*, diperoleh nilai SI probabilitas sebesar 23,2%–88,0%, sedangkan nilai SI dampak sebesar 36,8%–92,0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap risiko memiliki tingkat kemungkinan terjadi dan tingkat dampak yang berbeda. Salah satu risiko yang memperoleh nilai tinggi adalah kecelakaan kerja di proyek, dengan nilai SI probabilitas sebesar 82,4% dan SI dampak sebesar 92,0%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kecelakaan kerja merupakan risiko yang memiliki tingkat kemungkinan dan dampak yang tinggi sehingga perlu mendapatkan perhatian dalam pengendalian risiko proyek. Berdasarkan hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), risiko kecelakaan kerja di proyek menjadi risiko dengan prioritas tertinggi dengan nilai *Severity* (S) = 9,5, *Occurrence* (O) = 7,1, dan *Detection* (D) = 6,1, sehingga diperoleh *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 411,4. Hasil tersebut menempatkan kecelakaan kerja sebagai prioritas pertama dalam pengendalian risiko. Selain itu, risiko lain yang memiliki nilai RPN tinggi

antara lain kurangnya pengawasan keselamatan kerja sebesar 355,6, kurangnya penerapan prosedur K3 sebesar 300, penggunaan APD tidak lengkap sebesar 285, dan kondisi area kerja tidak aman sebesar 276. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek K3 merupakan salah satu aspek yang perlu memperoleh perhatian utama dalam pengelolaan risiko pada proyek yang ditinjau.

3. Berdasarkan hasil mitigasi terhadap setiap risiko prioritas. Sebagian besar risiko direkomendasikan menggunakan strategi *Reduce* (mengurangi) melalui peningkatan pengawasan, penerapan prosedur kerja, pelatihan pekerja, penggunaan alat pelindung diri, koordinasi antar pihak, serta monitoring pelaksanaan pekerjaan. Selain itu, beberapa risiko direkomendasikan menggunakan strategi *Avoid* (menghindari) pada tahap perencanaan, sedangkan risiko tertentu dapat menggunakan strategi *Transfer* (mengalihkan) melalui mekanisme kontrak atau asuransi. Penerapan rekomendasi tersebut diharapkan mampu menurunkan kemungkinan terjadinya risiko maupun mengurangi dampak yang ditimbulkan sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih aman, efektif, dan sesuai dengan target yang telah ditetapkan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi Kontraktor

Pihak kontraktor disarankan untuk meningkatkan penerapan manajemen risiko secara berkelanjutan, khususnya pada risiko-risiko yang memiliki nilai RPN tinggi. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan pengawasan lapangan, pelaksanaan inspeksi rutin, evaluasi penerapan K3, serta koordinasi yang lebih baik antara seluruh pihak yang terlibat dalam proyek.

2. Bagi Pekerja

Pekerja diharapkan selalu mematuhi prosedur kerja yang berlaku, menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai ketentuan, serta berpartisipasi aktif dalam penerapan budaya keselamatan kerja untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan selama pelaksanaan proyek.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis manajemen risiko dengan menggunakan metode lain sebagai pembanding, seperti AHP, *Bow-Tie Analysis*, *Monte Carlo Simulation*, atau *House of Risk* (HOR). Selain itu, penelitian dapat dilakukan pada jenis proyek konstruksi yang berbeda dengan jumlah responden yang lebih banyak agar hasil penelitian menjadi lebih komprehensif dan memiliki tingkat generalisasi yang lebih baik.